

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»
Филиал в г. Белорецке

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала
ФГБОУ ВО «МГТУ» в г. Белорецке



Д.Р. Хамзина

2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.02 Энергоснабжение предприятий, организаций, учреждений

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность программы

Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения - заочная

Филиал МГТУ в г. Белорецке

Кафедра металлургии и стандартизации

Курс: 5

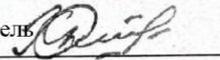
Белорецк
2018г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и стандартизации филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке
«24» 10 2018г., протокол №2

Зав.кафедрой  / С.М.Головизнин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке
«31» 10 2018г., протокол №1

Председатель  / Д.Р.Хамзина /

Рабочая программа составлена: доцентом, к.т.  / О.А. Сарапулов /

Рецензент: зав. кафедрой, к.т.н., доцент

 / С.М.Головизнин /

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Энергоснабжение предприятий, организаций, учреждений» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ профиль «Электропривод и автоматика».

Задачами дисциплины являются:

- иметь представление о характеристиках промышленных потребителей электроэнергии;
- уметь производить расчеты электрических нагрузок с учетом уровней и структур систем электроснабжения;
- знать и уметь выбирать схемы электроснабжения, ее элементы с учетом технико-экономических показателей;
- овладеть знаниями в области качества электроэнергии и компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения.
- приобретение навыков проектирования, расчета и исследования таких систем с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств, включая современные комплектные электроприводы;
- выработка умения применять полученные знания в будущей самостоятельной профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 «Энергоснабжение предприятий, организаций, учреждений» является дисциплиной, входящей в профессиональный цикл ООП по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения основных положений следующих дисциплин: Теория автоматического управления; Электрические и электронные аппараты; Электрический привод; Основы микропроцессорной техники; Теория электропривода.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Энергоснабжение предприятий, организаций, учреждений» будут необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Энергоснабжение предприятий, организаций, учреждений»

Изучая данную дисциплину, студент формирует следующие профессиональные компетенции:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ПК-3 – способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования			
Знать	Схемы электроснабжения, их элементы с учетом технико-экономических показателей. Методы расчета и испытаний электрооборудования и объектов		

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	электроэнергетики и электротехники. Принципы построения, методы расчета и испытаний схем электроснабжения, их элементов.		
Уметь:	Производить расчеты электрических нагрузок с учетом уровней и структур систем электроснабжения, выбирать схемы электроснабжения, их элементы с учетом технико-экономических показателей. Применять методы рас-чета и испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники. Применять полученные знания в будущей самостоятельной профессиональной деятельности.		
Владеть:	Представлениями о характеристиках промышленных потребителей электроэнергии, знаниями в области качества электроэнергии и компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Методами обоснования технических решений при разработке технологических процессов и выбора технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения. Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды.		

4. Структура и содержание дисциплины «Программируемые промышленные контроллеры»

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 единицы 144 acad. часа

- контактная работа – 73,9 acad. часов, в том числе
- аудиторная работа – 72 acad. часов ;
- внеаудиторная работа – 1,9 acad. часов;
- самостоятельная работа – 70,1 acad. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема1. Введение. Предмет и задача курса «Энергоснабжение промышленных предприятий». Связь курса со смежными дисциплинами электротехнического цикла. Основные сведения об электроэнергетических системах электроснабжения промышленных	7	4	4		8	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
предприятий. Основные понятия и определения.								
Тема 2. Характеристика промышленных потребителей электроэнергии. Классификация приемников электрической энергии и их характеристики (мощность, род тока, частота, напряжение, частота, режим работы, надежность электроснабжения). Основные источники питания потребителей электроэнергии.		9	9		8	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув
Тема 3. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки. Электрические нагрузки промышленных предприятий и их характеристики. Графики электрических нагрузок и коэффициенты, характеризующие режимы работы электроустановок. Основные определения и обозначения.		9	9		8	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув
Тема 4. Основные показатели по использованию электрической энергии. Коэффициент реактивной мощности. Способы и технические средства компенсации реактивной мощности. Синхронные компенсаторы, синхронные электродвигатели, батареи статических конденсаторов. Выбор и размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий.	7				8	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема 5. Электрические сети внутризаводского и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий. Способы электроснабжения промышленных предприятий. Требования, предъявляемые к цеховым электрическим сетям. Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.		4	4		8	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув
Тема 6. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий. Короткие замыкания, причины возникновения, последствия. Виды коротких замыканий. Составляющие тока короткого замыкания. Периодическая и аperiodическая составляющая тока короткого замыкания, ударный ток, мгновенные и действующие значения токов короткого замыкания.		4	4		8	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув
Тема 7. Режимы работы нейтрали в трехфазных электрических сетях. Выбор режима работы нейтрали в сетях напряжением выше 1000 В. Электрические сети с изолированной нейтралью. Электрические сети с нейтральями, заземленные через дугогасящие катушки. Электрические сети с глухозаземленной нейтралью.		4	4		8	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув
Тема 8. Качество электроэнергии.		4	4		8	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Показатели качества электроэнергии. ГОСТ 13109 – 97. Отклонение напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения. Несимметрия напряжений. Отклонение частоты. Провал напряжения. Импульс напряжения. Временное перенапряжение. Способы и средства повышения показателей качества электроэнергии							работ	
Тема 9. Автоматические устройства в системах электроснабжения. Назначение и классификация автоматических устройств. Устройства автоматического включения резерва (АВР). Требования к АВР. Схемы резервирования с помощью АВР.		4	4		6,1	Оформление лабораторных работ	Защита лабораторных работ	ПК-3 - зув
Итого за семестр		36	36		70,1			

5. Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Энергоснабжение предприятий, организаций, учреждений» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Энергоснабжение потребителей и режимы» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки курсового проекта, при решении задач на практических занятиях.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения

с проработкой материала с консультациями преподавателя и оформления выполненных лабораторных работ, с проработкой основных вопросов к лабораторным работам.

Вопросы для контроля

Основные сведения об электроэнергетических системах электроснабжения промышленных предприятий.

Характеристика промышленных потребителей электроэнергии.

Классификация приемников электрической энергии и их характеристики.

Основные источники питания потребителей электроэнергии.

Электрические нагрузки промышленных предприятий и их характеристики.

Графики электрических нагрузок и коэффициенты, характеризующие режимы работы электроустановок.

Основные показатели по использованию электрической энергии.

Коэффициент реактивной мощности.

Способы и технические средства компенсации реактивной мощности.

Синхронные компенсаторы, синхронные электродвигатели, батареи статических конденсаторов.

Выбор и размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий.

Электрические сети внутризаводского и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий.

Способы электроснабжения промышленных предприятий.

Требования, предъявляемые к цеховым электрическим сетям.

Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.

Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий.

Составляющие тока короткого замыкания.

Периодическая и аperiodическая составляющая тока короткого замыкания, ударный ток, мгновенные и действующие значения токов короткого замыкания.

Режимы работы нейтрали в трехфазных электрических сетях.

Выбор режима работы нейтрали в сетях напряжением выше 1000 В.

Электрические сети с изолированной нейтралью.

Электрические сети с нейтралью, заземленные через дугогасящие катушки.

Электрические сети с глухозаземленной нейтралью.

Показатели качества электроэнергии.

Отклонение напряжения.

Колебания напряжения.

Несинусоидальность напряжения.

Несимметрия напряжений.

Отклонение частоты.

Провал напряжения.

Импульс напряжения. Ъ

Временное перенапряжение.

Способы и средства повышения показателей качества электроэнергии

Автоматические устройства в системах электроснабжения.

Назначение и классификация автоматических устройств.

Устройства автоматического включения резерва (АВР).

Схемы резервирования с помощью АВР.

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Опытное построение графиков нагрузок и определение их параметров.

Лабораторная работа 2. Определение экономически целесообразного режима работы силовых трансформаторов.

Лабораторная работа 3. Устройства автоматического включения резерва (АВР).

Лабораторная работа 4. Исследование режимов нейтрали в системах электроснабжения

Лабораторная работа 5. Компенсация реактивной мощности.

Лабораторная работа 6. Основные показатели по использованию электрической энергии.

Лабораторная работа 7. Короткие замыкания в системах электроснабжения

Лабораторная работа 8. Исследование схем защиты цехового трансформатора.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3 – способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования		
Знать	Схемы электроснабжения, их элементы с учетом технико-экономических показателей. Методы расчета и испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники. Принципы построения, методы расчета и испытаний схем электроснабжения, их элементов.	<p>Теоретические вопросы</p> <p>Основные сведения об электроэнергетических системах электроснабжения промышленных предприятий.</p> <p>Характеристика промышленных потребителей электроэнергии.</p> <p>Классификация приемников электрической энергии и их характеристики.</p> <p>Основные источники питания потребителей электроэнергии.</p> <p>Электрические нагрузки промышленных предприятий и их характеристики.</p> <p>Графики электрических нагрузок и коэффициенты, характеризующие режимы работы электроустановок.</p> <p>Основные показатели по использованию электрической энергии.</p> <p>Коэффициент реактивной мощности.</p> <p>Способы и технические средства компенсации реактивной мощности.</p> <p>Синхронные компенсаторы, синхронные электродвигатели, батареи статических конденсаторов.</p> <p>Выбор и размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий.</p> <p>Электрические сети внутризаводского и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий.</p> <p>Способы электроснабжения промышленных предприятий.</p> <p>Требования, предъявляемые к цеховым электрическим сетям.</p> <p>Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.</p> <p>Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий.</p> <p>Составляющие тока короткого замыкания.</p> <p>Периодическая и аperiodическая составляющая тока</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		короткого замыкания, ударный ток, мгновенные и действующие значения токов короткого замыкания.
Уметь	<p>Производить расчеты электрических нагрузок с учетом уровней и структур систем электроснабжения, выбирать схемы электроснабжения, их элементы с учетом технико–экономических показателей. Применять методы рас-счета и испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники. Применять полученные знания в будущей самостоятельной профессиональной деятельности.</p>	<p align="center">Контрольные вопросы</p> <p>Режимы работы нейтрали в трехфазных электрических сетях. Выбор режима работы нейтрали в сетях напряжением выше 1000 В. Электрические сети с изолированной нейтралью. Электрические сети с нейтральями, заземленные через дугогасящие катушки. Электрические сети с глухозаземленной нейтралью. Показатели качества электроэнергетики. Отклонение напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения. Несимметрия напряжений. Отклонение частоты. Провал напряжения. Импульс напряжения. Т Временное перенапряжение. Способы и средства повышения показателей качества электроэнергии Автоматические устройства в системах электроснабжения. Назначение и классификация автоматических устройств. Устройства автоматического включения резерва (АВР). Схемы резервирования с помощью АВР.</p>
Владеть	<p>Представлениями о характеристиках промышленных потребителей электроэнергии, знаниями в области качества электроэнергии и компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Методами обоснования технических решений при разработке технологических процессов и выбора технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения. Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды.</p>	<p>Практические задания</p> <p>Опытное построение графиков нагрузок и определение их параметров. Определение экономически целесообразного режима работы силовых трансформаторов. Применении устройства автоматического включения резерва (АВР). Исследование режимов нейтрали в системах электроснабжения Компенсация реактивной мощности. Основные показатели по использованию электрической энергии. Определение причин короткого замыкания в системах электроснабжения Составление схем защиты цехового трансформатора.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Для подготовки к зачету студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все разделы курсового проекта.

Критерии оценки:

– на оценку «зачтено» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «незачтено» – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. **Фролов, Ю.М.** Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. – СПб.: Лань, 2012. – 480 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4544/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1385-0.

2. **Правила** устройства электроустановок [Электронный ресурс]. – 7-е изд. – М.: ЭНАС, 2013. – 552 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/38572/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-4248-0031-3.

б) Дополнительная литература:

3. **Бычков, Ю.А.** Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. – СПб.: Лань, 2008. – 592 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/36/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-0781-1.

4. **Юндин, М.А.** Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Юндин. – СПб.: Лань, 2011. – 288 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1802/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1158-0.

5. **Железко, Ю.С.** Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии [Электронный ресурс]: руководство для практических расчетов / Ю.С. Железко. – М.: ЭНАС, 2009. – 456 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/38609/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93196-958.

6. **Правила** технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс]. – М.: ЭНАС, 2013. – 280 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/38582/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-4248-0072-6.

7. **Осика, Л.К.** Промышленные потребители на рынке электроэнергии. Принципы организации деловых отношений [Электронный ресурс] / Л.К. Осика, И.Г. Макаренко. – М.: ЭНАС, 2010. – 320 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/38552/> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-4248-0001-6.

8. **Кудрин, Б.И.** Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] / Б.И. Кудрин. – 2-е изд. – М.: Интермет Инжиниринг, 2006. – 672 с : ил. – ISBN 5-89594-128-1.

9. **Васильев, А.А.** Электрическая часть станций и подстанций : Учебник для вузов [Текст] / А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.Ф. Наяшкова. и др.; под ред. А.А. Васильева – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с. – ISBN 5-283-01020-1.

10. **Неклепаев, Б.Н.** Электрическая часть станций и подстанций [Текст]: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : Учеб. пособие для вузов / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 4-е изд., перераб. и доп. –М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.: ил. – ISBN 5-283-01086-4.

в) Методические указания

1. **Белых, Г.Б.** Методическая разработка к лабораторным работам по дисциплине «Электроснабжение» [Текст] / Г.Б. Белых, Б.И. Заславец, А.Н. Шеметов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 30 с.

2. **Патшин, Н.Т.** Электрические аппараты. Лабораторный практикум [Текст]: учеб. пособие / Н.Т. Патшин, А.А. Николаев. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. - 145 с. - ISBN978-5-9967-0387-6.

3. **Буланова, О.В.** Воздушные линии электропередачи распределительной сети [Текст] / О.В. Буланова, И.А. Дубина, И.А. Саламатов. – Магнитогорск: МГТУ, 2006. – 28 с.

4. **Буланова, О.В.** Кабельные линии электропередачи распределительной сети [Текст] / О.В. Буланова, И.А. Дубина, И.А. Саламатов. – Магнитогорск: МГТУ, 2006. – 24 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. **Electrocomplex.ru** : Официальный сайт Минусинского завода вакуумных выключателей (ОАО «ЭЛКО») [Электронный ресурс]. – Минусинск. – Режим доступа: <http://www.electrocomplex.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. **Sevcable.ru** : Официальный сайт ОАО «Севкабель» [Электронный ресурс]. – СПб. – Режим доступа: <http://sevcable.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

3. **Transformer.ru**: Официальный сайт ООО «Тольяттинский Трансформатор» [Электронный ресурс]. – Тольятти. – Режим доступа: <http://transformator.com.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лаборатории 102,106,107	Универсальный лабораторные стенды
Компьютерный класс 303	Компьютеры (в компьютерном классе) 12 шт.
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование